

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> F16M 11/12	(11) 공개번호 특2000-0062338
	(43) 공개일자 2000년10월25일
(21) 출원번호 10-1999-7005808	
(22) 출원일자 1999년06월25일	
번역문제출일자 1999년06월25일	
(86) 국제출원번호 PCT/FR1997/02408	(87) 국제공개번호 WO 1998/29681
(86) 국제출원출원일자 1997년 12월23일	(87) 국제공개일자 1998년07월09일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드	
국내특허 : 오스트레일리아 브라질 중국 일본 대한민국 싱가포르	
(30) 우선권주장 96/16112 1996년12월27일 프랑스(FR)	
(71) 출원인 통슨-씨에스에프 트뤼옹-벵-똥 엠.씨.	
	프랑스 75008 빠리 볼르바르 오쓰망 173
(72) 발명자 알레로베르	
	프랑스에프-94117아르웨이유세덱스아브뉴뮈프레지앵살바도르알앵드13통슨-씨에스에프엠.씨.뎀.이
	제제귀엘롤랑
	프랑스에프-94117아르웨이유세덱스아브뉴뮈프레지앵살바도르알앵드13통슨-씨에스에프엠.씨.뎀.이
(74) 대리인 이운민, 김윤배	

심사청구 : 없음

(54) 3자유도 이상으로 하중을 움직이는 모듈 장치

요약

본 공개된 운동 장치는 시뮬레이터 캐빈 등과 같은 하중을 지지하는 삼각형 플랫폼을 구비한다. 이 플랫폼은 액추에이터에 의해 움직이는 크랭크에 의해 구동되는, 힌지된 양에 의해 3 개의 모든 모서리에서 지지된다. 액추에이터의 작업을 수월하게 하는 하중 보상 장치가 제공된다. 그리하여 하중은 피치와 롤 방향 및 수직 방향으로도 움직일 수 있다.

대표도

도1

명세서

발명의 상세한 설명

본 발명은 3 자유도 이상으로 하중을 움직이는 모듈 장치에 관한 것이다.

프랑스 특허 제 2 745 656 호는 3 자유도로 시뮬레이터 캐빈과 같은 하중을 움직이기 위한 작고 경제적인 장치를 기재하고 있다. 이 장치는 3 개의 전기 모터에 의해 움직이며, 하중을 약  $\pm 13^\circ$  로 제한된 각 운동의 진폭으로 피치, 롤, 및 수직 변위의 축을 따라 움직이게 한다. 이것은 장치의 최소 공간에 대한 요구가 주 사양 결정 기준이 되는 일부 시뮬레이션 적용에는 충분하다.

그러나 일부 적용은 시뮬레이션 요구 사항 특유의 감각을 재현하기 위하여  $\pm 25^\circ$  범위의 더 큰 각 운동 진폭을 요구한다. 예를 들어 매우 요철이 심하고 산이 많은 지형에서의 운동에 대한 시뮬레이션이 이러한 적용에 해당한다.

또한 큰 각운동 진폭을 얻을 수 있도록 6 개의 잭(Jack)을 사용하여 6 자유도를 갖는 큰 시스템이 알려져 있다. 그러나 이 시스템은 특히 유압작과 그것에 대한 제어 시스템(파워 유닛과 유압회로, 6 축의 동시 제어등을 구비)을 사용하기 때문에 비용이 매우 많이 든다.

하중을 움직이는 것에 대해서는 3개의 전기 모터를 사용하는 유럽 특허 제 EP-A-0 373 029 호에 기재된

저렴한 장치가 알려져 있다. 각 전기 모터의 피동축에는 서스펜디드-로드형 힌지(suspended-rod type hinge)에 의하여 삼각형 플랫폼의 대응 꼭지점 또는 모서리에 연결된 크랭크가 장착되어 있다. 이 공지된 장치는 플랫폼의 큰 각운동 진폭(롤 및/또는 피치 운동에 관하여)을 요구하지 않는 일부 적용(약 13° 미만의 진폭을 요구한다)에서는 만족스럽다. 플랫폼에 크랭크를 연결하는 서스펜디드-로드형 힌지와 카단 조인트(cardan joint)는 아주 큰 각운동 진폭이 플랫폼으로 전달되는 것을 방지한다.

본 발명의 목적은 하중을 위에서 언급한 3 자유도 이상으로 움직이기 위한 장치로서, 크기가 작고, 만들고 제어하기가 간단하며, 비용이 가능한 최소이며, 적어도 롤 및/또는 피치 운동에 있어, 비교적 큰(약 25° 까지) 각운동 진폭을 가지고 가능한 가장 현실적인 운동을 하중에 인가할 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

실질적 정다각형의 꼭지점에서 각각이 지지 바닥판(supporting base plate)에 고정되어 있는 3 개 이상의 액추에이터를 구비하며, 이들 액추에이터의 각각은 하중이 고정된 플랫폼의 대응 모서리에 힌지 커플링에 의해 연결된 크랭크를 회전 구동하며, 이 플랫폼 상의 고정점은, 꼭지점이 액추에이터에 의해 차지된 다각형의 형상과 명백히 닮은꼴 형상을 갖는 다각형의 꼭지점을 형성하는 본 발명에 따른 장치에 있어서, 각 힌지 커플링이 일단은 볼-소켓형 조인트에 의해 플랫폼에 연결되고 타단은 일 이상의 회전 운동 가능한 조인트에 연결된 일 이상의 연결 요소를 구비하며, 이 연결 요소의 힌지점은 명백하게 같은 평면상에 있으며, 이 평면은 이 요소를 플랫폼에 결합하는 조인트의 축을 지나는 수평축에 대하여 움직일 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 장치가 3개의 액추에이터를 가질 때 액추에이터는 정상각형 구도로 배치되며 동일한 것이 유리하다. 또한 각 액추에이터의 바닥판에 평행한 회전 피동축의 양단은 각각 크랭크에 연결되어 있으며, 2 개의 크랭크는 회전축에 대하여 동일한 각위치에 고정되어 있고, 3 개의 연결부재의 각각은 명백한 삼각형 형상을 가지며, 연결부재 바닥의 단부는 회전 조인트(rotary joint)에 의해 대응 크랭크에 연결되고, 연결부재의 모서리는 볼-소켓형 조인트에 의해 플랫폼의 대응 모서리에 연결되는 것이 유리하다.

일 실시예에 따르면, 하중 보상 장치(load comprnsation device)는 조절 가능한 스프링 기능을 갖는 단일 신장 요소를 구비하며, 조인트에 의해 지지 바닥판의 중심에 연결된 일단과 또다른 조인트에 의해 플랫폼의 무게중심에 연결된 타단을 갖는다.

또 다른 실시예에 따르면, 하중 보상 장치는 각 단부에서 힌지 연결 되고, 플랫폼의 각 모서리를 지지 바닥판의 대응 모서리에 각각 연결하는 3 개의 신장 요소를 구비한다.

또 다른 실시예에 따르면 하중 보상 장치는 각 단부에서 힌지 연결되고, 요소의 일단이 양에 연결되고 타단이 액추에이터의 피동축에 연결된 2개의 신장요소로 된 3개의 그룹을 구비한다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 각 힌지 커플링은 첫째로 상기 크랭크에서 힌지되도록 연결된 중간 가로양을 갖는 판토크라프(pantograph)를 구비한다.

모든 실시예에서 하중 보상 장치는 고정된 스프링이나 공압 잭 중 일 이상을 구비한다.

본 발명은, 첨부된 도면에 의해 도시되고 비한정적인 예로 주어진, 여러 실시예의 하기 상세한 기재로부터 더 분명히 이해될 것이다.

도 1 은 3 자유도를 갖는 본 발명에 의한 장치의 일 실시예에 대한 부분 사시도이다.

도 2 는 도 1 에 도시된 장치의 단순화된 평면도이다.

도 3 은 도 1 에 도시된 장치의 크랭크에 연결된 하중 보상 장치의 부분 측면도이다.

도 4 는 판토크라프에 기초한 힌지 커플링을 갖는 도 1 에 도시된 장치의 또다른 실시예에 대한 부분 개략도이며, 도 4A 는 이런 종류의 연결에 대한 펼친 형상의 정면도이다.

도 5 는 3 자유도 이상을 갖는 운동을 가능하게 하는 본 발명에 따른 장치의 또다른 실시예의 단순화된 사시도이다.

도 6 은 도 1 에 도시된 장치의 액추에이터와 플랫폼 사이의 연결 장치의 또다른 실시예에 대한 개략도이다.

본 발명은 하기에 시뮬레이터 캐빈을 움직이는 장치에 대하여 기재되어 있으나, 이 적용에만 한정되지 않고, 롤 및/또는 피치 및/또는 수직 병진운동 중에서 선택된 1 이상의 자유도를 갖는 하중의 이동이 필요한 다른 적용에도 구현될 수 있다는 것은 명확하다. 본 발명은 비교적 큰 각운동 진폭을 가지며 동시에 크기가 작은 저가의 운동 장치를 만드는 것이 요구될 때 특히 유리하다.

도 1 및 도 2 에 도시된 운동 장치(1)는 약 1 내지 2 ton 등의 무게가 나가는 시뮬레이터 캐빈을 움직이려고 한다. 장치(1)에 의해 만들어 지는 운동은 롤, 피치 및 수직 운동이거나 이 운동의 조합이다. 하기 도 5 의 장치는 다른 운동을 얻는데 사용될 수 있다.

도 1 의 장치(1)는 지지 바닥판(2)을 구비한다. 이 경우, 바닥판(2)은 지면에 고정되어 있지만, 도 5 의 경우에는 움직인다. 또다른 예로서, 바닥판(2)이 제거되고 하기의 액추에이터가 지면에 직접 고정될 수도 있다. 바닥판(2)에는 각각 3, 4, 및 5로 표기된 3개의 동일한 전기 액추에이터가 부착되어 있다. 이런 액추에이터는 퍼스(perse)로 알려진 형태이며 상세히 도시되어 있지 않다. 그 각각의 액추에이터는 축의 양단이 모두 "활성화"되어 있는, 즉 각 단부가 감속기어를 구동하는 전기 모터를 갖는다. 각 감속기어의 피동축에는 크랭크가 고정되어 있다. 그 감속기어의 피동축은 모터축에 평행하거나 이 축과 동일한 공통 축(5A)을 갖는다. 도 1 은 크랭크(6 과 7)가 고정되어 있는 액추에이터(5)만 도시한다. 각 액추에이터에 있어서, 크랭크는 모터의 축에 대해서 같은 각도에 고정되어 있다. 액추에이터(3 내지 5)는 모터축이 모두 이 바닥판과 평행하도록 바닥판(2)에 제작, 고정되어 있다. 또한 액추에이터(3 내지 5)의 중심은 바람직하게는 정상각형(도 2 참조)인 삼각형(8)의 꼭지점에 배치된다. 이 액추에이터의 모터축은 각각 대응 꼭지점으로부터 나오는 삼각형(8)의 각 이동선과 직교한다. 삼각형(8)이 이동면 삼각형이면 모터의 축

은 삼각형의 반대편 변에 각각 평행한다.

도면은 시뮬레이터의 캐빈(도시되지 않았음)이 고정되는 특정 요소이거나, 캐빈의 바닥면 자체일 수 있는 삼각형 형상의 바람직하게는 정상삼각형의 플랫폼(9)을 도시한다. 3개의 조인트는 플랫폼(9)의 밑면에 서 각 모서리 가까이 고정되어 있다. 이 조인트들은 볼-소켓 조인트(ball-and-socket joint) 또는 이중 카단 조인트(double cardan joint) 등이 될 수도 있다. 이 조인트들은 도면부호 10 내지 12로 표기되어 있으며, 도 1에는 도면부호 12로 표기된 한개만이 도시되어 있다. 이 조인트(10 내지 12)의 각각은 각각의 연결암(connection arm; 13 내지 15)에 의해 대응 액츄에이터의 두 크랭크에 연결되어 있다. 이 연결암의 각각은 최상 꼭지점 또는 모서리(이동변 삼각형의 대칭축에 놓여 있는 모서리)가 플랫폼(9)의 대응 조인트에 부착된 이동변 삼각형의 형상을 갖는다. (15)로 표기된 암만이 도 1에 도시되어 있으며, 그것은 꼭지점 또는 모서리에서 조인트(12)에 연결되어 있다. 각 암의 다른 두 모서리는 단부가 볼-소켓형 조인트에 의해 대응 크랭크의 단부에 연결되는 2개의 짧은 신장부(암(15)의 경우 16, 17)로 끝을 이룬다. 암(15)의 경우에 있어서, 신장부(16, 17)는, 축이 각각의 신장부에 있으며 액츄에이터(5)의 축에 평행한 조인트(18, 19)에 의해 크랭크(6, 7)의 단부에 연결되어 있다. 암(15)의 바닥면의 치수는 신장부(16, 17)가 크랭크(6, 7)와 외부에서 맞물리도록 되어 있으며, 이 신장부와 크랭크의 길이는 조인트(18, 19)의 축이 축(5A)을 중심으로 원을 그리게 되는 크랭크의 완전한 360도 회전을 가능케하도록 결정된다. 도 6에 부분적으로 도시된 한 실시예에 따르면(도 1에서와 비슷한 요소들은 같은 참조부호로 표시되며 뒤에 V가 붙어있음), 제 1 차 풀리(101, 102)는 액츄에이터(5AV)의 피동축의 단부에 고정되어 있다. 이를 제 1 차 풀리(101, 102)는 벨트(105, 106) 등에 의해 제 2 차 풀리(103, 104)를 구동한다. 크랭크(6V, 7V)는 각각 풀리(103, 104)의 축에 고정되어 있다. 크랭크(6V, 7V)는 풀리(103)와 풀리(104) 사이에 위치한다. 다음으로 이들 크랭크(6V, 7V)는 조인트(12V)에 의해 플랫폼(9)에 연결된 삼각형 암(15V)을 구동한다. 물론 다른 두 액츄에이터(도시되어 있지 않음)도 액츄에이터(5AV)가 플랫폼(9)에 연결된 것과 같은 방법으로 연결되어 있다.

플랫폼(9)의 무게와 이 플랫폼에 놓여있는 하중을 보상하는 장치(20)는 플랫폼(9)과 바닥판(2) 사이에 고정되어 있다. 도 1에 도시된 예에서 이 장치는 볼-소켓 조인트 또는 이중 카단 조인트와 같은 조인트(22, 23)에 의해 플랫폼과 바닥판에 각각 연결되어 있다. 이 조인트의 체결부들은 각각 플랫폼(9)과 삼각형(8)의 무게중심에 중심을 둔다. 한 실시예로서 장치(20)는 고정된 스프링을 구비한다. 다른 실시예에서 장치(20)는 조인트가 삼각형(9)와(8)의 대응 꼭지점 가까이 고정된 3개의 잭이나 고정된 스프링을 구비한다. 도 3에 도시된 다른 실시예에 따르면, 공압잭 또는 고정 스프링(24)은 각 크랭크의 축(5A)을 이 크랭크에 의해 구동되는 암(도 3의 15)의 대응 변에 연결한다. 물론 잭(24)은 도 1의 잭(21)과 똑같이 가스 압력 소스(25)에 의해 공급된다. 또다른 실시예에 따르면, 운동 장치는 각 액츄에이터에 대해서 일축이 플랫폼(2)에, 다른 일축이 피동축(도 1에서 축 5A)의 단부중 어느 일단에 각각 연결된 2개의 보상 장치(20A)를 구비한다. 이 장치(20A) 중 한개만이 도 1에 점선으로 나타나 있다. 이 장치(20A)는 탄성현(elastic cord)이나 금속 스프링 또는 그에 상응하는 장치로 구성될 수 있는 스프링 기능(인장 스프링 기능 등)을 갖는 요소(21A)를 구비한다. 이 요소의 축(5A)과의 연결은, 크랭크(6)와 가까이 축(5A)에 고정되어 있으며 조인트(18) 등의 축에 부착됨으로써 이 크랭크에 고정되어 함께 회전하는 캠(6A)에 의하여 보장된다. 물론 캠(6A)의 모양과 이 캠에 대한 장치(21A)의 체결점은, 이 장치(21A)가, 크랭크의 각 운동의 최대 진폭 전체에 대해서, 플랫폼(9)의 하중에 의하여 암(15)을 통해 이 축(5A)에 부과되는 토크를 감당할 수 있는 토크를 축(5A)에 작용시킬 수 있도록 결정된다. 이 장치들(20, 20A 또는 24)은 하중의 무게 중심의 위치에 따라 하중(플랫폼(9)과 시뮬레이터 캐빈과 같은 하중)의 무게에 대한 보상력을 조절하는 기능을 갖는다.

상기의 운동 장치는 플랫폼(9) 상에 놓인 하중을 조인트(10 내지 12)의 위치를 통해, 즉 (6)과 (7)같은 크랭크의 각도의 조합을 통해 피치, 롤 및 수직 운동(바닥판(2)이 수평이라고 가정할 때)을 할 수 있게 한다. 다른 자유도(요잉(Yawing) 운동과 바닥판(2)의 면과 평행한 변위)는 액츄에이터(3 내지 5)가 바닥판(2)에 부착되어 있고 암(13 내지 15) 신장부(암(15)의 신장부(16, 17)와 같은)의 단부가 대응 액츄에이터(5)의 피동축 주위로 고정원을 그리기때문에 불가능하다. 이 운동의 최대 진폭은 크랭크(6, 7)의 길이와 조인트(10 내지 12) 특성의 함수이다. 하중의 무게를 보상하는 장치를 통하여, 액츄에이터(3 내지 5)의 에너지는 마찰력과 본 발명에 의한 장치의 동작부의 관성값을 극복하는데만 사용된다. 이것은 전기 동력의 소비를 낮춘다.

도 4와 4A는 도 1의 암(13 내지 15)의 또다른 실시예를 도시한다. 3개의 암 중에서 (26)으로 표기된 하나의 암만이 도시되어 있다. 다른 두 암은 이 암(26)과 동일하다. 이 암(26)은 사다리꼴의 일반적인 형상을 갖는다. 이것은 명확히 같은 높이의 2개의 반사다리꼴(half-trapezoid) 강체(27, 28)로 구성된다. 이들중 제 1 반사다리꼴 강체(27)는 비스듬한 2개의 암(31, 32)에 연결된 서로 평행한 2개의 가로 암(29와 30)을 구비한다. 조인트(12)의 일축은 암(29)에 다른 일축은 플랫폼(9)의 모서리에 고정된다. 암(30)은 신장부(33, 34)에 의해 각 방향으로 신장되어 있다. 제 2 반사다리꼴 강체(28)는 이 신장부(33, 34)에 힌지되어 있다.

제 2 반사다리꼴 강체(28)는 가로암(35)과, 신장부(33, 34)를 관통하는 베어링(38, 39) 또는 슬리브가 끝에 설치되어 슬리브들이 최소의 유격을 가지며 자유롭게 회전할 수 있는 2개의 비스듬한 암(36, 37)을 구비한다. 그리하여 암(30)은 사다리꼴 강체(28)의 네번째 변을 구성한다. 암(35)은, 바닥판(2)에 고정된 베어링(42, 43) 내에서 자유롭게 회전하는 신장부(40, 41)에 의해 각 방향으로 신장된다. 당연히 2개의 반사다리꼴의 각 암들은 서로 강체 연결된다.

이 경우에 있어서 (5')로 표기된 대응 액츄에이터는 크랭크(6')가 고정된 단 하나의 피동축을 구비한다. 베어링(44)은 암(30)에 장착되어 있다. 로드(rod; 45)는 크랭크(6')를 베어링(44)에 연결한다. 도 4에서 점선으로 도시된 다른 실시예에 따르면 액츄에이터(5')는 동일하지만 바닥판(2)의 중심에 더 가깝게 배치된 액츄에이터(5'A)에 의해 대체되어 있다. 액츄에이터(5'A)는 로드(45A)에 의해 암(29)에 평행하고 그것에 가까운 암(29A)에 장착된 베어링(44A)에 연결된 크랭크(6'A)를 구동한다. 그리하여 본 발명의 운동 장치가 요구하는 공간은 감소한다. 액츄에이터(5')와 베어링(42, 43)의 각각의 위치는 크랭크(6')와 로드(45) 및 암(26)의 각각의 치수와 마찬가지로 크랭크(6')가 완전히 한바퀴 회전할 때 암(26)이 최대 신장 상태(이때 반사다리꼴 강체(27, 28)는 한 평면에 있음)로부터 최대 접힘 상태(조인

트(10 내지 12)에 의해 허락된 만큼 및/또는 시뮬레이터의 필요에 충분한 만큼)로 가게 하도록 되어 있다. 상기의 실시예에서처럼 플랫폼(9)의 하중의 무게를 보상하기 위한 보상 장치(1)가 있다. 이 장치는 도 1의 장치와 같을 수도 있다. 또다른 실시예가 도 4에 도시되어 있다. 이 보상 장치는 암(26)과 같은 각 암에 대해서 예를 들어 반사다리꼴 강체의 비스듬한 암과 다른 반사다리꼴 강체의 대응하는 비스듬한 암 사이에 배치된 일 이상의 공압잭 또는 교정 스프링(46)을 구비한다. 도 4에서 이 잭은 암(31)과 암(36) 사이에 배치된다. 암의 우수한 균형을 얻기 위하여 암(32)과 암(37) 사이에 또다른 잭을 배치하는 것도 가능하다. 다른 실시예로서 한개의 잭만이 가로암 29와 가로암 35의 중앙점 사이에 배치, 사용된다.

도 5에서 단순화되어 도시된 운동 장치(47)는 상기 장치(1)에 의해 허용된 운동이외의 다른 운동을 얻을 수 있게 한다. 이 운동은 최소 다음 중 하나이다. 즉, 요잉 운동, 증방향 병진 운동("X"운동으로 알려짐) 및 횡방향 병진 운동("Y"운동으로 알려짐).

장치(47)는 장치(1)(도면을 간단하게 하기 위하여 바닥판(2)만이 도시됨)에 덧붙여, 원하는 추가 운동의 갯수에 의존하는 한개 또는 두개의 부가의 중첩 가동 바닥판을 구비한다. 하기의 실시예는 두개의 부가의 가동 바닥판(48, 49)을 구비한다. 바닥판(2), (48) 및 (49)는 모두 평평한 평판이다.

정사각형 형상 등의 바닥판(48)은 중심에서 표면에 수직하고 위로 향한 축(50)을 구비한다. 이 축(50)은 바닥판(2)의 중심에 만들어진 원형 등의 구멍(51)을 관통하며, 바닥판들 사이에서 잭(53)을 보유하기에 충분하도록 바닥판(48)으로부터 일정 거리 떨어진 곳에서 베어링(52)에 의해 바닥판(2)을 지지하여, 축(50) 주위를 바닥판(2)이 자유롭게 회전하게 한다. 이 잭(53)은 일축이 조인트에 의해 바닥판(48)에 고정되어 있고, 다른 일축은 또다른 조인트에 의해 바닥판(2)에 고정되어 있어서 회전 방향으로 고정된 바닥판(48)에 대하여 바닥판(2)의 제한된 회전을 제공한다.

바닥판(48)은 밑면에 캐스터(caster)를 가지고 있어서 바닥판(49)에 고정된 레일(55) 상에서 증방향(수평으로, 도 5의 도면에서 좌측방향 및 우측방향)으로 움직이게 한다. 이 바닥판(49)은 바닥판(48)이 바닥판(2)과 함께 증방향의 회합하는 최대 진폭으로 움직이도록 하기에 충분한 길이를 갖는 직사각형 형상을 갖는다. 이 끝에는 증방향으로 배치된 잭(56)이 바닥판(49)과 바닥판(48) 사이에 고정되어 있다.

이번에는 바닥판(49)이 지면에 고정된 베이스(59)에 고정된 레일(58)(레일(55)에 수직함) 상에서 횡방향으로(도 5의 면에 수직하게) 움직이게 하는 캐스터를 밑면에 구비하며, 베이스(59)와 바닥판(49)에 고정된 한개(또는 그 이상)의 잭(60)의 작동하에 움직인다.

물론 바닥판(2)은 3개 이상의 액추에이터를 지지할 수 있다. 모든 경우에 있어서, 이 액추에이터의 중심은 정다각형 등의 다각형의 꼭지점에 놓인다. 3개 이상의 액추에이터를 사용한 접근법은 3개를 사용한 접근법보다 비경제적이지만 하중에 더 순수한 각운동(즉, 순수한 롤 또는 피치 운동)을 전달할 수 있게 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

실질적 정다각형의 꼭지점에서 각각이 지지 바닥판(2)에 고정되어 있는 3개 이상의 액추에이터(3, 4, 5 또는 5')를 구비하며, 상기 액추에이터의 각각은 하중이 고정된 플랫폼의 대응 모서리에 힌지 커플링(13, 14, 15, 26)에 의해 연결된 크랭크(6-7, 6', 6'A, 6V-7V)를 회전 구동시키며, 이 플랫폼 상의 고정점이, 꼭지점이 액추에이터에 의해 차지된 다각형의 형상과 명백히 닮은꼴 형상의 다각형의 꼭지점을 형성하는, 3자유도 이상으로 하중을 움직이는 장치에 있어서, 각 힌지 커플링이 일단은 볼-소켓형 조인트(10, 11, 12)에 의해 플랫폼에 연결되고, 타단은 일 이상의 회전 운동 가능 조인트(rotationally mobile joint; 18-19, 38-39)에 연결된 일 이상의 연결 요소(13, 14, 15 또는 27)를 구비하며, 상기 연결 요소의 힌지점(12-18-19 또는 12-38-39)들은 명백히 같은 평면상에 있으며, 상기 평면이 이 요소를 플랫폼에 결합하는 조인트(12)의 축을 지나는 수평축에 대하여 움직일 수 있는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 각 액추에이터가 2개의 동축상의 피동축을 가지며, 그 각각의 축에 크랭크(6, 8)가 장착되며, 각 액추에이터의 상기 2개의 크랭크는 피동축의 공통축에 대해 같은 각도에 고정되어 있고, 연결 요소(13, 14, 15)의 각각은 단부(16, 17)가 회전 조인트(18, 19)에 의해 대응 크랭크에 연결되고, 모서리가 볼-소켓형 조인트(12)에 의해 플랫폼의 대응 모서리에 연결되는 명백한 삼각형 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 각 힌지 커플링이 크랭크(6')에 힌지 방식(44, 45)으로 연결된 중간 가로암(30) 둘레를 서로 힌지된 2개의 반사다리꼴 강체(27, 28)에 의해 형성된 판토그래프(pantograph; 26)를 구비하며, 상기 2개의 반사다리꼴 강체 중의 하나(27)가 상기 연결 요소를 구성하며, 다른 반사다리꼴 강체(28)가 바닥판에 고정된 베어링(42, 43)에 장착된 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

### 청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 일항에 있어서, 정사각형(8) 구성이 되도록 위치하며, 동일한 3개의 액추에이터를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

### 청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 하중 보상 장치가, 조절 스프링 기능을 가지며, 일단이 조인트(23)에 의해 지지 바닥판(2)의 중심에 연결되고 타단이 또 다른 조인트(2)에 의하여 플랫폼(9)의 무게중심에 연

결되는 단일 신장 요소(single elongated element; 21)를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 하중 보상 장치가, 조절 스프링 기능을 가지며, 각 단부에서 힌지 연결되고, 플랫폼의 각 모서리를 지지 바닥판(supporting base plate)의 대응 모서리로 각각 연결하는 3개의 신장 요소를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 하중 보상 장치가, 조절 스프링(24) 기능을 가지며, 각 단부에서 힌지 연결된 2 개의 신장 요소로 구성된 3 그룹을 구비하며, 각 그룹의 두 요소가 그 일 단부에서 양에 연결되고, 타 단부에서 액츄에이터(5A)의 피동축에 연결되는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 하중 보상 장치가 각 액츄에이터에 대해서, 스프링 기능을 가지며 바닥판(2)과 액츄에이터(5A)의 피동축 사이에 위치하는 일 이상의 요소(21A)를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 9

제 3 항에 있어서, 하중 보상 장치가 각 힌지 커플링(26)에 대해서, 조절 스프링 기능을 가지며, 판토프래프의 두 암(27, 28) 사이에 위치하는 일 이상의 신장 요소를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서, 중심에서 제 1 바닥판(2)과 교차하는 축(50)이 고정되어 있고, 제 1 바닥판(2) 아래에 배치된 제 2 바닥판(48)을 구비하여, 두 바닥판을 연결하는 잭(53)의 작동에 의해 제 1 바닥판이 이 축을 중심으로 회전 운동할 수 있는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 11

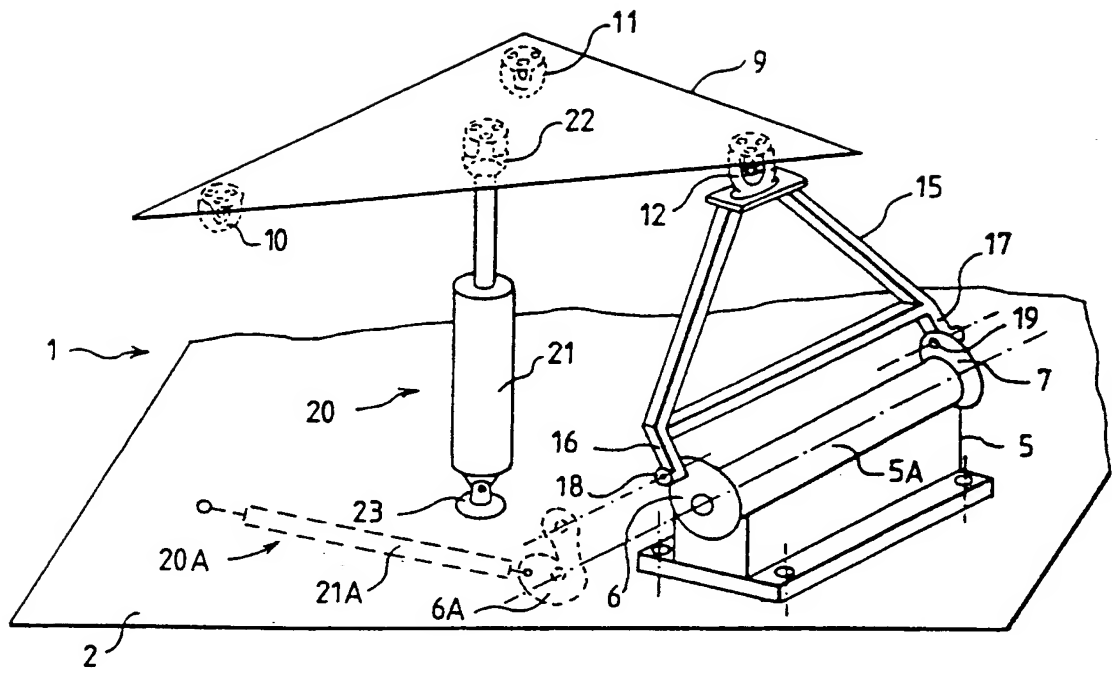
제 10 항에 있어서, 제 2 바닥판이, 제 3 바닥판(49)에 고정된 제 1 레일(55) 상에서 움직이는 캐스터(caster; 54)를 갖는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

#### 청구항 12

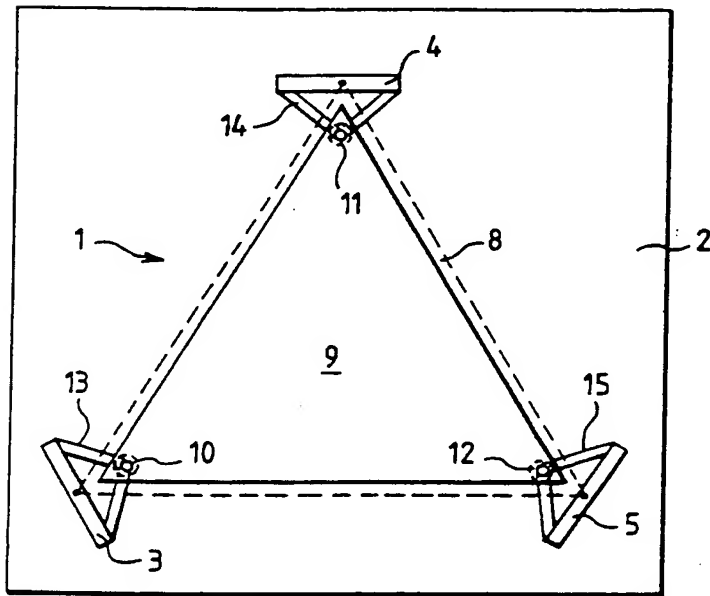
제 11 항에 있어서, 제 3 바닥판이, 기초(pedestal; 59)에 고정되고 상기 제 1 레일에 수직한 제 2 레일(58) 상에서 움직이는 캐스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 하중을 움직이는 장치.

도면

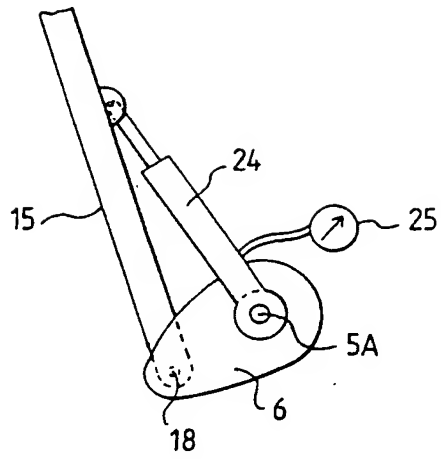
도면1



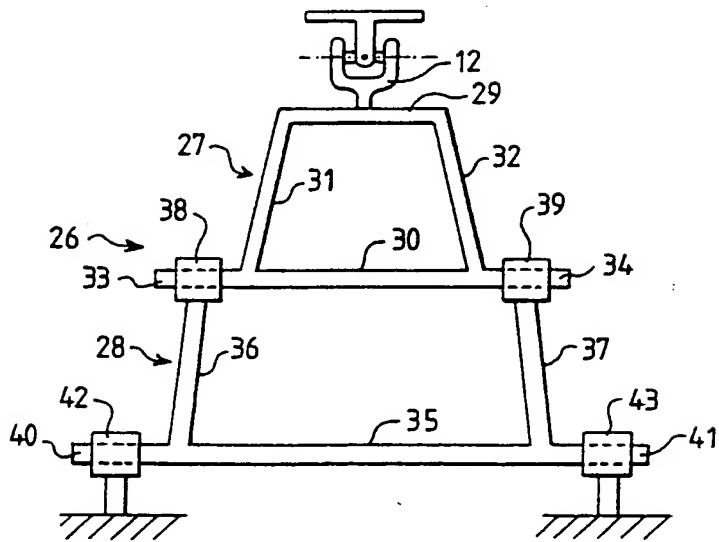
도면2



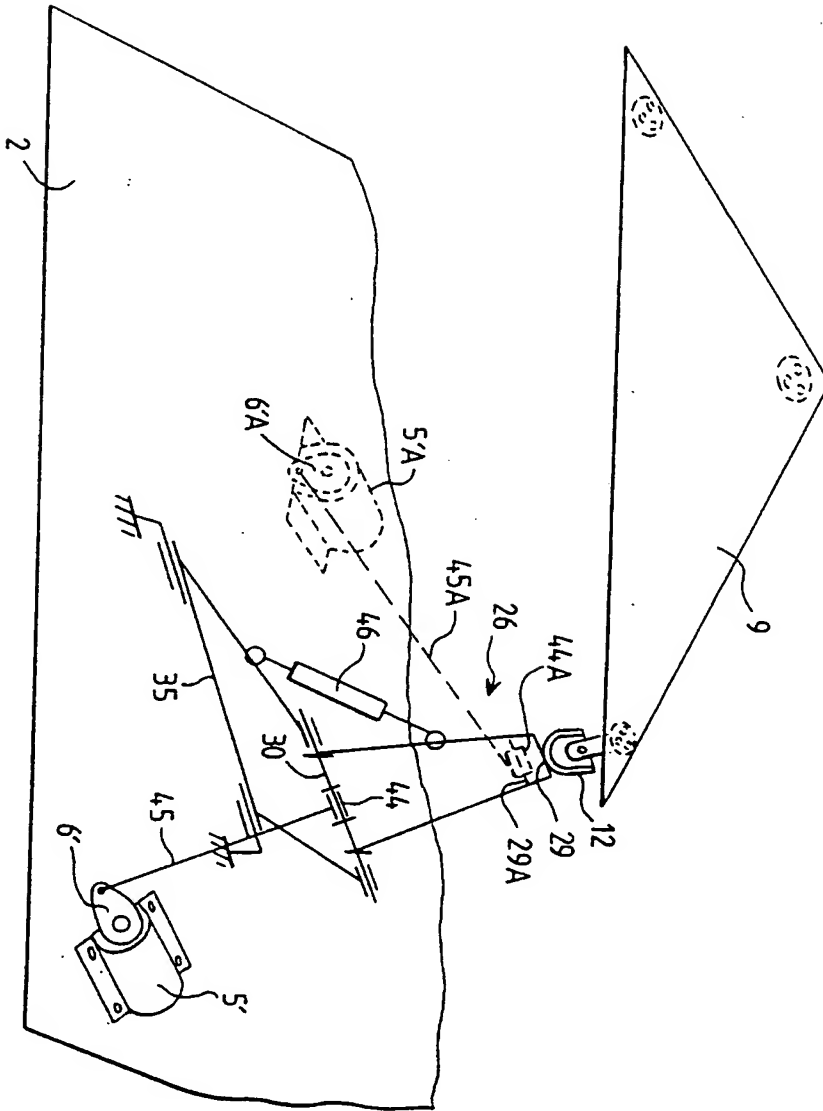
도면3



도면4A

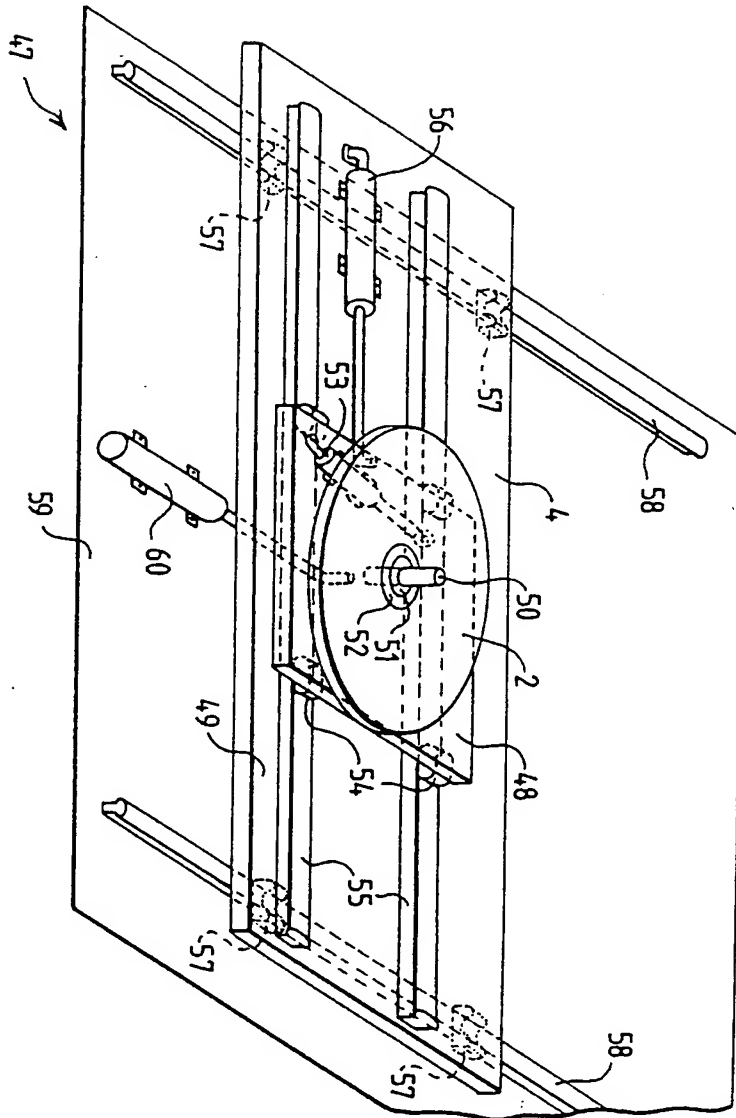


도면4





도면5



도면6

